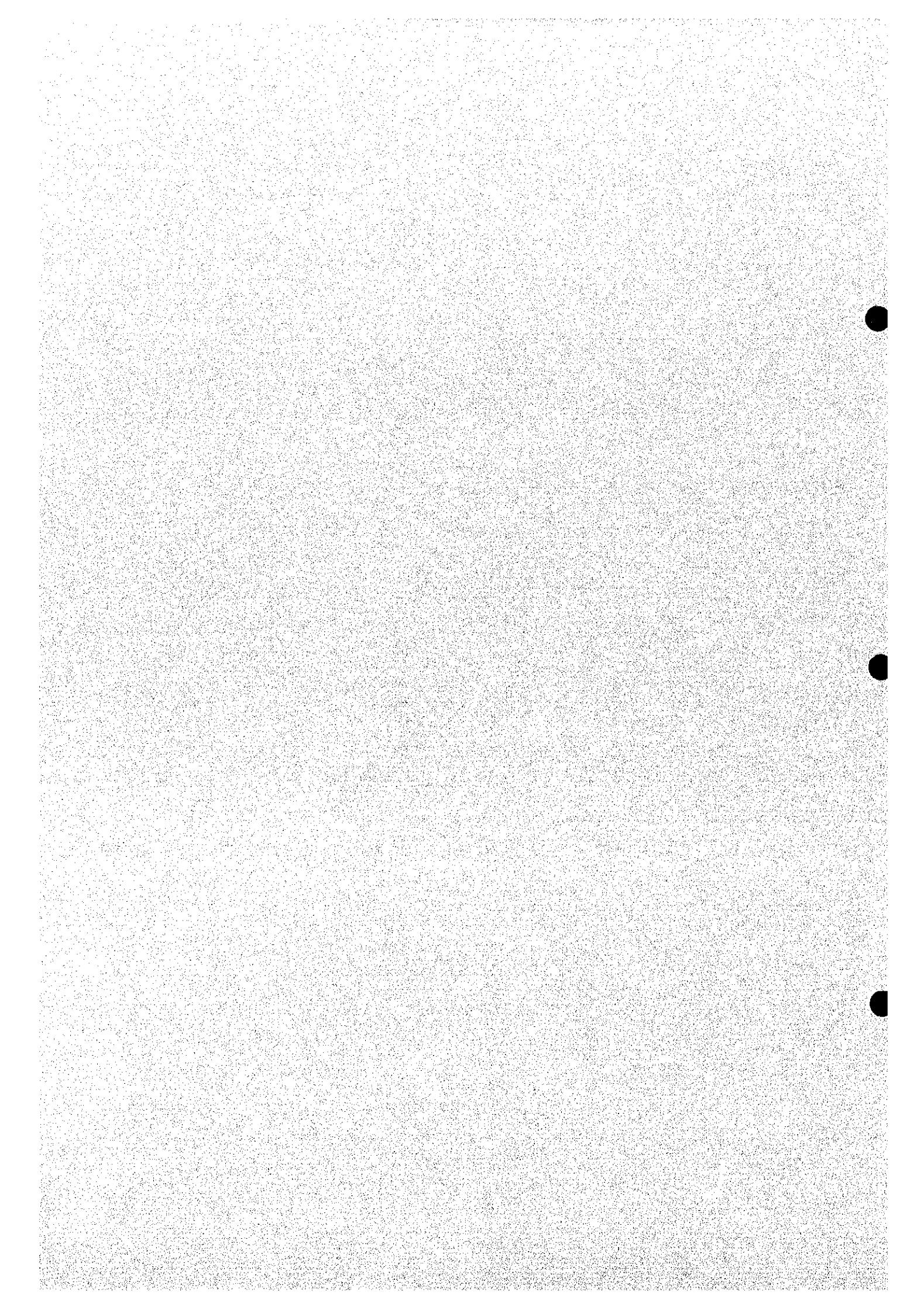


Поѓавје 3

**СОГЛЕДУВАЊЕ НА ПРОБЛЕМИТЕ НА РАЗВОЈОТ
И УПРАВУВАЊЕТО СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ**



3. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПРОБЛЕМИТЕ ВО РАЗВОЈОТ И УПРАВУВАЊЕТО СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ

3.1 Преглед на постојните водостопански проблеми

3.1.1 Општо

Водостопанските проблеми се согледани преку (1) информации, разговори и резултати од студијата, (2) пресметката на сегашниот воден биланс, (3) ПЦМ работилиниците, (4) анкетирањето на комуналните претпријатија и (5) ставовите на институциите и правниот систем.

Меѓу согледаните проблеми, проблемите во водоснабдувањето се најсериозни, а по нив водостопанските проблеми во земјоделството, индустријата, итн. Од тие причини, проблемите со водоснабдувањето се разгледувани прво општо, а потоа детално, заедно со другите водостопански проблеми.

3.1.2 Проблеми со водоснабдувањето во Македонија

Проблемите во водоснабдувањето во Македонија може да се резимираат на следниот начин:

- 1) Сезонски/целогодишен дефицит на вода (количински);
- 2) Загуби во водоснабдителната мрежа;
- 3) Недоволен капацитет на системите и постројките
- 4) Загадување на водите (квалитативно);
- 5) Недоволен пристап до хигиенски исправна вода за пиење.

Во однос на загубите на вода, сите комунални претпријатија кои беа анкетирани, освен скопското претпријатие, се изјаснија дека имаат проблеми со застареност на системите, од што призлегува и високиот процент на загуби на вода.

Во најголемиот број случаи, ова се должи на материјалите вградени во системите. Во почетокот се користени азбест-цементни елементи, а подоцна се воведени челични делови. Азбест-цементните делови застареле со тек на време, а челичните елементи од домашно производство се кородирани во голема мера. Од друга страна, комуналното претпријатие во Скопје за системите користело увозни железни цевки, за што на времето имало големи критики. Подоцна се покажало дека одлуката за увоз на цевки е исправна и оправдана.

Во последно време се воведуваат пластични цевки, но се уште најголем дел од мрежите се состојат од азбест-цементни и челични елементи.

Според геоморфолошките карактеристики, територијата на Македонија, може да се подели на пет региони. Според таа поделба, проблемите со водоснабдувањето се претставени во следната табела:

Проблеми со водоснабдувањето во Македонија

Речен слив Опис	(1) Вардар Горен тек/ Треска/Пчиња	(2) Вардар Среден тек/ Брегалница	(3) Вардар Долен тек/ Црна	(4) Црн Дрим	(5) Струмица
Дел од Македонија	централен/ источен/ североисточен/ централно- западен	централно- јужен/ источен	јужен/ југо-западен	западен/ југо-западен	јужен/ источен
Поголеми општини (според старата поделба)	1) Скопје 2) Гостивар 3) Тетово 4) Кичево 5) М.Брод 6) Куманово 7) Кратово 8) Крива Паланка	1) Велес 2) С.Николе 3) Штип 4) Пробиштип 5) Кочани 6) Виница 7) Делчево 8) Берово	1) Д.Хисар 2) Крушево 3) Битола 4) Прилеп 5) Кавадарци 6) Неготино 7) Валандово 8) Гевгелија	1) Ресен 2) Охрид 3) Струга 4) Дебар	1) Радовиш 2) Струмица
Топографија (мнв)	Долини/планини (240 - 2.500 мнв)	Долини/планини (270 - 2.000 мнв)	Долини/ високи планини (50- 1.400мнв)	Високи планини (670-2.700м)	Долини/планни ни (220 - 1.700мнв)
Год. врнежи	640 мм	500 мм	560 мм	740 мм	500 мм
Проблеми					
1) Дефицит (сезонски)	Скопје Гостивар Тетово Кичево Македонски Брод Куманово Кратово Крива Паланка	Велес(целогод) Св. Николе Штип Пробиштип Кочани Виница Пехчево Делчево	Демир Хисар Крушево Прилеп Кавадарци Неготино Валандово Гевгелија	Ресен Струга	Струмица Радовиш
2) Загуби на вода	27-40%	20-35%	32-40%	35% (Струга)	30-40%
3) Недоволен капацитет на системите	-	-	Демир Хисар Валандово	Охрид	-
4) Загадување на водата во реките	Скопје Гостивар Тетово Куманово Кратово Крива Паланка	Велес Штип Кочани Виница	Битола Прилеп Кавадарци Неготино Валандово Гевгелија	Охрид	Радовиш Струмица
5) Недост.до хигиенски испр. вода во селата	Планински села и погранични предели со СРЈ и Албанија	Планински села и погранични предели со Бугарија	Планински села и погранични предели со Грција, и областа меѓу Вардар и Дојран	Планински села и погранични предели со Албанија	Планински села и погранични предели со Бугарија и Грција

3.2 Водостопански проблеми по речни сливови

3.2.1 Водостопански проблеми во горниот тек на реката Вардар

(1) Проблеми со вода за населението и индустријата

(a) Скопје и Куманово

Во сегашни услови, Скопје се снабдува со вода речиси исклучиво од подземни води, во прв ред од изворот Рашче, со одредени надополнувања од бунари во летниот период. Се наведува дека во нокните часови има пуштање вода од изворот, која се фрла во Вардар. За сметка на тоа, во текот на денот се јавува недостаток на вода, кој се дополнува со околните бунари. Од ова може да се заклучи дека постоечкиот систем не е доволен. Сегашниот капацитет од 33 000 м³, треба речиси двојно да се зголеми. Постојат и идеи за бушење нови бунари во близината на парковите, кои би служеле за наводнување на зелените површини, со што би се направиле заштеди на вода со висок квалитет за пиење и водоснабдување на населението.

Недостатокот на вода во Скопје е исто така резултат на рапидното зголемување на населението во градот, како и на зголемувањето на водните потреби во текот на летниот период. Со истиот проблем се соочува и Куманово. Со постојните две акумулации Липково и Глажња, се чувствува недостаток на вода за населението особено во сушните периоди и во сезоната на наводнување. Ова делумно се должи на недоброто планирање на инфраструктурата за распределба на водните количини. Главниот град Скопје има околу 400 000, а Куманово околу 100 000 жители.

Бунарите во Скопје и неговата околина, кои се користат за дополнување на недостатокот на вода при зголемени потреби и во летниот период, се загадуваат од испуштањето непреработени отпадни води од населението и индустриски отпадни води од различни индустриски гранки: металургија, петрохемиска и хемиска, индустрија за хартија, итн, сместени во главниот град.

Во иднина се предвидува обезбедување вода од површински води. Понудени се две решенија за изградба на акумулации, и тоа Козјак (во фаза на изградба) која би се користела главно за водоснабдување на индустриската (железарницата во Скопје која сега не работи, но се снабдува со вода од изворот Рашче), и Кадина река, која треба да снабдува вода за население, индустрија и наводнување.

За намалување на недостатокот на вода во Куманово, се предлага изградба на трета акумулација во близина на местото Слупчане, која ќе се користи за водоснабдување на населението и за наводнување.

Централно-западниот дел на овој регион, на падините на Водно и Сува Планина се соочува со недостаток на вода поради недоволна изграденост на системи за водоснабдување. Во летниот период, се

собира дождовницата (на покривите) кога врне, односно се носи вода со цистерни за да се задоволат потребите. Некои од селата во планинските предели немаат никаква достапност до хигиенски исправна вода за пиење.

(б) Тетово

Тетово се снабдува со вода од четири високопланински извори кои извираат од Попова Шапка (скијачки центар). Во зима, најчесто во месец февруари, поради големата надморска висина, температурата на воздухот може да се спушти и до -15°C , што доведува до замрзнување на изворите. Ова предизвикува недостаток на вода во Тетово во зимскиот период. Како можно решение на проблемот е наоѓање нови високопланински извори, но би се појавил истиот проблем со замрзнување во зима. Алтернативно решение е приклучувањето кој минизафатот на реката Пена, која има видно намален проток во зима од истите причини. Сепак, најприфатливо решение е црпење подземни води, за што бунарите се веќе избушени но сè уште не се оспособени за употреба.

(ц) Кратово и Крива Паланка

Во источниот регион, Кратово (се снабдува од зафат на река) и Крива Паланка (се снабдува со изворска вода) се соочуваат со недостаток на вода во сушниот период, поради недоволни количества вода во Кратовска река, односно во системот за водоснабдување на Крива Паланка.

И Крива Паланка, како и Тетово, се снабдува со вода од високопланински извори и го има истиот проблем со замрзнување на изворите во зима.

Во овој регион се среќаваат и еколошки проблеми поради испуштањето непреработени отпадни води од рударската индустрија. До сега, само мал број развојни проекти се разгледувани за овој регион.

Кратово веќе има изградено зафат возводно од Злетовска река, од кој во сегашни услови се користат околу 50 литри/сек. Оваа водна количина треба да се надополни со вода од акумулацијата, за да се задоволат максималните дневни потреби.

(д) Кичево и Македонски Брод

Овие општини се снабдуваат со вода од регионалниот систем „Студенчица“, чии извори се наоѓаат во близина на Кичево. Во 1990 година, овој систем се соочи со најголемиот проблем на недостаток на вода. За регионалниот систем, кој ги покрива и општините Прилеп и Крушево, се предложени неколку алтернативни решенија.

(е) Планински предели во овој регион и предели на границата со СР Југославија и Албанија

Селските населби во овие краишта се соочуваат со проблемот на

недостапност до хигиенски исправна вода за пиење, поради што е зголемена појавата на заразни болести кај децата од предучилишна и училишна возраст.

(2) Проблеми со вода за наводнување

Недостатокот на вода за наводнување се чувствува во целиот регион, особено во Полог (во близина Тетово), поради неизграденост на системи за наводнување, и покрај големите количества вода кои ги има во регионот за ова намена. Во соработка со Светската Банка, во тек е изработка на проектот за рехабилитација на системот за наводнување на Полошката котлина.

3.2.2 Водостопански проблеми во средниот тек на реката Вардар

(1) Проблеми со вода за населението и индустријата

(a) Велес

Велес има вкупно население од околу 75 000 жители, од кои 50 000 живеат во градското подрачје. Се снабдува со вода од подземните води (бунари) во долината на реката Вардар. Но, поради загаденоста на овие бунари, нивната употреба е забранета, а градот се снабдува со вода од алтернативното решение - зафат на реката Тополка, сè уште незагадена притока на Вардар. И со ова решение, бунарите сепак треба да се користат како дополнителни водни количини во летниот период. За да се подобри квалитетот на подземните води во бунарите, потребна е рехабилитација на водоснабдителните објекти, кои се поврзани по станицата за пречистување на водата.

Во летниот период, населението се соочува со дефицит поради малите водни количества во реката Тополка. За решавање на овој проблем, во сегашни услови се користат и зафатот на реката Тополка и бунарите. Како идно решение на проблемот, е прифатена аумулацијата Лисиче, на реката Тополка. Објектот е во фаза на изградба, но поради финансиски проблеми, довршувањето е отежнато.

Во Велес, исто така, постојат индустриски капацитети, како што се топилницата за олово и цинк, порцеланска, текстилна, кожарска индустрија, индустрија за градежна опрема, итн. Индустриските капацитети се распоредени во градското подрачје, а индустриските отпадни води се испуштаат без никаква претходна обработка. Ова резултира во загадување на површинските води, како и појава на заболувања кај вработените и жителите на градот.

Иако до сега е изградена постројка за преработка на отпадните води, со финансиска помош од Јапонија (Јапонски специјален фонд), потребно е преземање и други мерки за подобрување на состојбата со отпадните води во овој град. Се чини невозможно да се изврши прелокација на овие индустриски капацитети, за да може поефикасно да се преработуваат нивните отпадни води.

(б) Свети Николе, Штип и Пробиштип

Овие општини се наоѓаат во источниот дел на земјата. Најчест проблем е недостатокот на вода за пиење во летниот период од постојната акумулација за Свети Николе (најсушниот регион во земјата со просечни годишни врнежи од околу 385 mm), бунарите во долината на река Брегалница за Штип и бунарите во алувиум за Пробиштип.

Решение на проблемот се гледа во изградбата на повеќенаменскиот систем на реката Злетовица, притока на Брегалница. Со оваа акумулација ќе се обезбеди вода за населението во овие општини, потоа за наводнување, со можност за искористување и на хидропотенцијалот преку каскаден систем на хидроцентрали.

Бидејќи инвестиционите трошоци за изградба на системот се многу високи, се предлага, како можно решение, изградба на истиот во фази, при што браната со придружните објекти би се градела подоцна, по изградбата на доводите за секоја општина, филтерските станици и придружните резервоари, пред секоја општина.

Како што е наведено во поглавјето 3.2.1, доводот за Кратово е веќе изграден и со него се снабдуваат 50 литри/сек. Со изградбата на придружниот резервоар, ќе се надмине недостатокот на вода при максималните дневни потреби на населението.

За потребите на Пробиштип, треба да се изгради довод со капацитет од 100 литри/сек, пречистителна станица и резервоарски простор за покривање на максималните дневни потреби од 150 литри/сек.

За потребите на Свети Николе во сегашни услови се обезбедува вода од акумулацијата Мавровица, а во летниот период кога има недостаток на вода, се дополнува со вода од системот за наводнување Брегалница.

Штип во сегашни услови се снабдува од подземните води кои се со лош квалитет. По извршените испитувања на водата, заклучено е дека со хлорирање на водата, нејзиниот квалитет може значително да се подобри.

(ц) Кочани и Виница

Во Кочани, населението се снабдува од бунари, чијашто вода е задагена посредно со употребата на пестициди во земјоделството. Виница, пак, во најголем дел се снабдува со вода од површински води, односно со зафат на река Градечка. Поради недоволните водни количини, во летниот период Виница ги задоволува потребите за вода од околните бунари. Бидејќи овие количини не се доволни, за градот Виница се планира изградба на дополнителни бунари и на мала акумулација, со која би се регулирал дневниот проток на река Градечка. Како долгорочно решение се предлага изградба акумулација кај Речани, на Оризарска река, која ќе ги реши проблемите со водоснабдувањето на Кочани и Виница. Во првата фаза на проектот се предлага изградба на зафат и доводи за Кочани и Виница, а во втора

фаза, изградба на браната кај Речани, со можност за искористување и на хидроенергетскиот потенцијал.

(д) Делчево и Берово

За надминување на проблемот со недостатокот на вода за Делчево во летниот период, кој се снабдува со вода од бунари, се предлага бушење нови бунари и изградба на пречистителна станица.

Пехчево, град во близина на Берово, се снабдува со вода од акумулацијата на Ратевска река. Поради недостатокот на вода во летниот период, се предлага изградба на нов зафат и пречистителна станица. За овој проект се користи помош од Владата на Белгија.

(2) Проблеми со вода за наводнување

Во регионот на реката Брегалница се чувствува сериозен недостаток на вода за наводнување, која го попречува понатамошниот развој и искористување на земјоделското земјиште. Обработуваните земјоделски површини се ограничени, а системот за наводнување треба да се реконструира и рехабилитира за да се подобри неговата искористеност.

Во проектот на Светската Банка за рехабилитација на системите за наводнување е опфатен дел од овој регион.

3.2.3 Водостопански проблеми во долниот тек на реката Вардар

Овој регион е поделен на две подрачја: Пелагонија, каде се наоѓаат поранешните општини Демир Хисар, Крушево, Битола и Прилеп, и останатиот дел од сливот на долниот тек на реката Вардар, каде се наоѓаат Неготино, Валандово, Гевгелија и Кавадарци, во сливот на Црна река.

Во Пелагонија, со вкупна површина од 29000 хектари, е присутен проблемот со недостаток на вода за наводнување и недоизграден систем за одводнување. Основна дејност е производство на тутун, но за да се подобри економската состојба на земјоделците, потребно е воведување и други култури во регионот.

Во долниот тек на реката Вардар, каде се сместени општината Кавадарци (во сливот на Црна река), основни економски дејности се овоштарство, лозарство и производство на вино. Во регионот има и други производни капацитети покрај винските, и тоа за производство на сокови, конзервирање домати и друг зеленчук (во Гевгелија).

(1) Проблеми со вода за населението и индустријата

(а) Демир Хисар

Демир Хисар се наоѓа во планинските предели, а се снабдува со изворска вода. И тука се јавува проблемот со сезонски недостаток на вода, поради ограничени водни количини, неодржуваниот систем за водоснабдување и неефикасното искористување на водните ресурси.

(б) Прилеп и Крушево

И двете општини се снабдуваат со вода од регионалниот систем „Студенчица“, чиишто извори се наоѓаат во близина на Кичево. Голем недостаток на вода е забележан во системот во 1990 година. Предложени се неколку решенија за овој проблем, кои ги вклучуваат и општините Кичево и Македонски Брод, описаны во поглавјето 3.2.1:

- 1) Придружни резервоари за Прилеп и Кичево;
- 2) Обезбедување дополнителни водни количини, кои сега се користат за термоцентралата Осломеј;
- 3) Зафаќање на нови водни количини од изворот Питран.

(ц) Битола

Битола се снабдува со вода од три различни извори: подземни води, површински води со зафат на 4 планински извори и од акумулацијата Стрежево, на реката Шемница. По изградбата на акумулацијата Стрежево, употребата на бунарите е намалена, заради трошоците за пумпање на водата. Системот Стрежево обезбедува доволно вода за населението, индустријата (вклучувајќи ги и потребите на термоцентралата) и земјоделството, поради што не е потребно никакво проширување на истиот.

(д) Долен тек на Вардар, со Кавадарци во сливот на Црна река

Во Неготино е присутен проблемот на недостаток на вода за пиење во периодот од јуни до септември. Понекогаш, се прават рестрикции на вода за населението и наводнувањето и до 12 часа во текот на едно денонокие.

Во акумулацијата Тиквеш има доволни водни количини, кои не се ефективно искористени. Неопходна е рехабилитација на дистрибутивната мрежа за водоснабдување. Во овој регион, како и на другата страна на реката Вардар (Валандово, Богданци, итн.) има села за чијшто проблем на водоснабдување нема никакво решение.

Некогаш селското население во овие краишта ја користи водата од реката Вардар, што предизвикува санитарни проблеми.

(е) Планиски предели и погранични предели кон соседна Грција

Во овие краишта постои сериозен проблем на снабдување на селата со хигиенски исправна вода за пиење, со што се спречени повеќето дејности на локалното население. Ова резултира во масовно раселување на краиштата, и миграција кон градските подрачја.

(2) Проблеми со вода за наводнување

Во Тиквешкиот систем, повеќето од објектите се во лоша состојба, со што се намалува искористеноста на системот. Во јули 1995 година, во регионот на Кавадарци и Неготино е регистрирана катастрофална поплава, која

предизвика големи штети на земјоделското производство. Поради тоа, неопходно е регулирање на речното корито и подобрено планирање на објектите.

Со проектот на Светска Банка за рехабилитација на системите за наводнување е опфатен северниот дел на Кавадарци.

(3) Други проблеми

Дојранското езеро има проблем со уништување на околната, особено по крајбрежјето, кое се должи на намалувањето на нивото на водата. Исто така, забележана е ерозија на бреговите на реката Вардар, на 20 км возводно од Гевгелија.

3.2.4 Водостопански проблеми во сливот на реката Црн Дрим

(1) Проблеми со вода за населението

(a) Охрид

Во почетокот, Охрид се снабдуваше со вода од близките извори, но по развојот на овој град, изграден е зафат на Охридското езеро. Присутниот планктон често ги запушчува филтрите на системот, поради што ФАРЕ програмата неодамна започна проект за замена на филтрите со нови. И покрај тоа, од првите резултати на проектот може да се согледа дека проблемот сè уште не е решен. Како алтернативно решение на овој проблем е разгледувано зафаќањето на други извори, лоцирани на околу 32 км од градот, односно зафаќање на изворите во месноста Свети Наум.

(б) Струга

Како и Охрид, и Струга се наоѓа на брегот на Охридското езеро. Водата за населението во овој град се обезбедува од два извори. Водниот дефицит е најизразен во летниот период, во текот на туристичката сезона. Зафаќањето вода од езерото не е предвидено како можно решение, поради искуствата на градот Охрид. За решавање на сопствените проблеми со водата, градот Струга предлага решение за изведба во две фази. Во првата фаза е предвидена изградба на два придружни резервоари за задоволување на максималните потреби во летниот период. Во втората фаза, како долгорочно решение на проблемот со водоснабдувањето, е предвидено зафаќање на високопланинските извори, кои извираат на северозапад од Струга. Техничкото решение има сличен концепт како и за Тетово, со таа разлика што се претпоставува дека изворите во близина на Струга не се подложни на замрзнување во зимскиот период. Во рамките на овој проект, предложено е и искористување на хидропотенцијалот, исто така во две фази.

По започнувањето на изведбата, проектот се соочува со финансиски проблеми. Издашноста на овие извори може да ги покрие водните

потреби и на двата града Струга и Охрид, барем на среднорочни основи, па затоа треба да се најде сериозен партнери за завршување на овој проект, со заеднички сили на Струга и Охрид.

(2) Проблеми со вода за наводнување во Ресен

Проблемот со недоволни количества вода за наводнување во голема мера го спречува понатамошниот развој на земјоделството во регионот на Ресен. Рехабилитацијата на најстариот систем за наводнување во земјата е од особена важност, пред сè заради подобрувањето на неговата искористеност како и за производство на ран зеленчук за извоз.

(3) Други проблеми

(a) Заштита на Охридското езеро

Во овој регион, главен еколошки проблем е заштитата на Охридското езеро. Како можни решенија на проблемот се намалувањето на рибниот улов и измената на макрофитната вегетација на устието на Сатеска река. До сега, изведени се неколку проекти од различни донатори за заштита на овој регион.

Во соработка со Светската Банка, ГТЗ и Владата на Швајцарија, се работи заеднички проект меѓу Македонија и Албанија, во рамките на Глобалната еколошка програма (Global Environmental Facilities). Овој проект се состои од четири елементи, и тоа: подобрување на системот за следење на квалитетот на водата, подготвка на задачи за управување со сливот на езерото, подобрување на системот за следење на состојбите и подобрување на свеста кај јавноста за сериозноста на овој проблем.

(b) Изlevање на вода во близина на устието на Сатеска река

Во близина на устието на Сатеска река (на стариот канал) се јавува проблем со често изlevање на вода, поради ниското ниво на теренот, што доведува до влошување на условите за живот и работа во овие месностии.

3.2.5 Водостопански проблеми во сливот на реката Струмица

(1) Проблеми со вода за населението и индустријата во Радовиш и Струмица

Вода за населението за Радовиш се обезбедува од подземни води. Сепак, во градското подрачје се среќава проблемот на недостаток на вода особено во летниот период. Уште еден сериозен проблем е загаденоста на водите кои се користат за водоснабдување. Струмица, пак, се снабдува со вода од системот Турија, кој се соочува со сезонски недостаток на вода за наводнување, што се рефлектира и на водоснабдувањето во градот.

Сè посериозен станува и проблемот со загадување на водите од испуштање отпадни води и лошото одржување на системите за водоснабдување.

Можно решение за проблемот на Радовиш и Струмица е изградба на повеќенаменски систем на реките Ораовица и Плаваја. Од овие системи би се обезбедувала и вода за одржување на биолошкиот минимум и за наводнување. Како дополнително решение за Радовиш е наоѓање вода од нови извори, како и зафат на површински води. Во Струмица, проблемот на недостаток на вода е можеби најсериозен, поради недостатокот на вода не само за населението туку и за земјоделството.

(2) Проблеми со вода за наводнување на Радовиш и Струмица

Проблемот со вода за наводнување во селските подрачја е доста сериозно изразен. Бидејќи и во овој крај земјоделството е основна дејност, недостатокот на вода за наводнување негативно влијае на понатамошниот развој на земјоделството и економскиот подем на регионот.

3.3 Проблеми на институциите и правниот систем

3.3.1 На ниво на донесување одлуки

(1) Ограничена координација

Во Македонија, во водостопанскиот сектор постојат три извршни министерства во чиј ресор спаѓаат водите: Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерството за урбанизам и градежништво (поранешно Министерство за урбанизам, градежништво и животна средина) и Министерството за стопанство. Министерството за развој, пак, има задача да ја координира соработката на сите министерства и други организации во делот на развојните проекти. Но, овој систем на координација сè уште не е во функција. Секое министерство прави свој развоен план и го реализира, и покрај тоа што е добро познато дека координираноста меѓу нив е од витално значење за успешна реализација на развојот и управувањето со ограничените водни ресурси во земјата.

До сега ниту едно министерство или друга институција нема направено целосно согледување на развојните проекти кои се планираат или се во фаза на изведба во секторот на водните ресурси. Согледувањето и евалуацијата на реализираното во однос на финансиските конструкции (буџетот) и изградбата за секој проект одделно не се добро организирани, ниту пак информациите за секој од проектите се собрани и обработени во единствен систем. Кај некои поголеми проекти, изградбата е започната пред да се обезбедат средствата потребни за изведба на целиот проект. Потоа изградбата е запрена заради недостаток на средства, и покрај итните потреби на локалното население. Во оваа насока, неопходно е правилно насочување во фазата на планирање на проект, негова изведба и обезбедување финансиски средства. Исто така, неопходно е воспоставување систем за следење на развојот и динамиката на изведба на проектот.

(2) Недостаток на применливи и ефикасни стандарди и норми

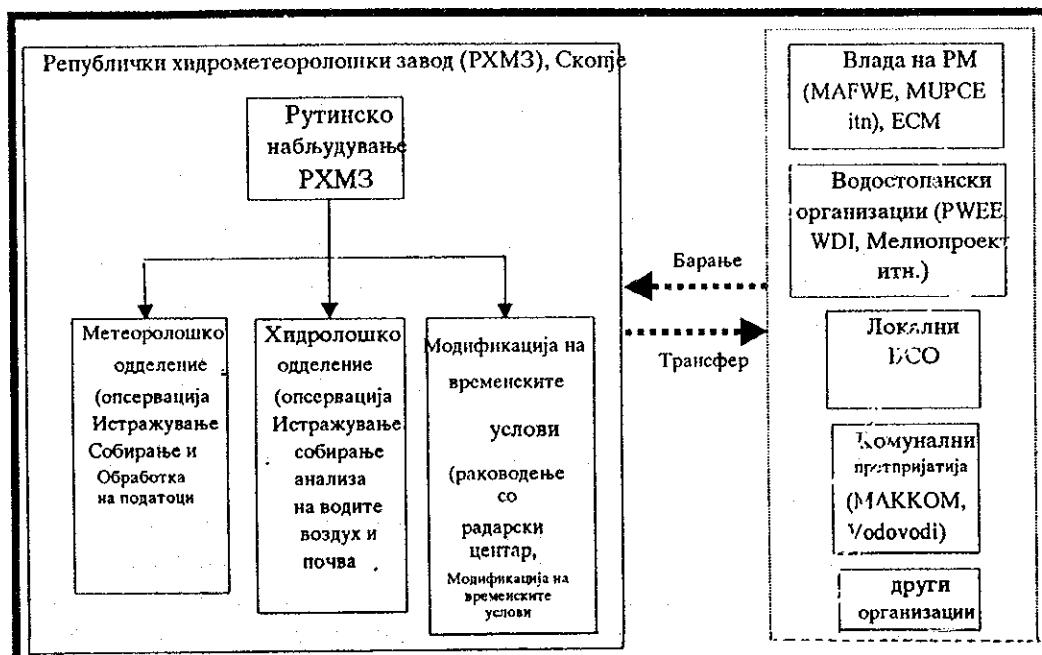
Што се однесува до Законот за водите, сè уште е многу рано да се зборува за неговата ефикасна примена. Изготвувањето стандарди и законска регулатива за пречистување на отпадните води, заштита на квалитетот на водите, заштита и унапредување на животната средина, итн., како и воспоставување добар систем за регулирање на обврските, се препорачува во најкусо можно време. Според Законот, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство е надлежно за управување со водитеците и нивните сливови, и контрола на квалитетот и квантитетот на водите. Министерството за урбанизам и градежништво е надлежно за следење на испуштањето отпадни води и заштита на животната средина. Министерството за здравство е надлежно за контрола на квалитетот на водата за пиење. Но, во Законот не се предложени никакви мерки за промовирање на рационалната употреба на водите.

(3) Неорганизиран систем на технички информации

До сега не е воспоставен ефикасен и организиран систем за собирање, чување и користење на техничките податоци. Секоја организација ги собира, обработува и чува податоците од својата област. За хидролошки и метеоролошки податоци, на пример, Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) е единствена надлежна институција за следење на климатските параметри, речниот проток, квалитетот на водите, воздухот и почвите. Во рамките на РХМЗ, постојат три одделенија: хидролошко, метеоролошко одделение и одделение за модификација на климатските услови, односно градобијна единица. Сите три имаат обврска редовно да ги следат состојбите на целата територија на Републиката.

Сите регистрирани и собрани податоци се чуваат во просториите на РХМЗ. Една од основните задачи на Заводот е припремање на податоците во компјутерска форма и нивна анализа со соодветни компјутерски програми. Но, до сега не е воспоставена редовна практика на собирање, анализа и издавање на податоците во форма на билтен. Годишните и месечните прегледи на податоци сè уште не се достапни за јавноста.

Во случај некое од ресортните министерства или друга институција да има потреба од хидрометеоролошки податоци, треба прво да го извести РХМЗ за намената и видот на податоци кои им се потребни. По добивањето на барањето, РХМЗ ќе утврди дали бараните податоци постојат и ќе ги достави, ако тоа се смета за прифатливо. Системот на информации е прикажан на долната слика.



Систем на дистрибуирање на хидрометеоролошките податоци преку РХМЗ

Во однос на хидрометеоролошките податоци, потребно е да се нагласи потребата од воспоставување систем за информирање, односно издавање годишни и месечни извештаи за најважните климатолошки и хидролошки параметри, од страна на РХМЗ. Исто така, се препорачува воспоставување систем за пренесување и располагање со податоците меѓу ресорните министерства и другите организации, без кој се отежнува процесот на усогласено планирање и надградување на постојните податоци за одредени проекти.

3.3.2 На извршно ниво

(1) Потреба за воспоставување на системот на ЈВП

Од формирањето на ЈВП во мај 1998 година, со седиште во Скопје, новиот систем за управување со водните ресурси е сè уште во фаза на воспоставување. Во овој систем се подразбира премин на досегашните независни водостопански организации во подружници на ЈВП, која ќе биде централна организација. Ќе поминат уште неколку години додека овој систем добро да профункционира.

Иако Статутот на ЈВП ги опишува функциите на претпријатието, сепак не дава јасен опис на неговата улога во развојот и управувањето со водните ресурси, целите и идејата за негово формирање, како и конкретни активности. Освен тоа, во Статутот не се вклучени одредби за подобрување на услугите кон корисниците. Водниот надомест и Фондот за води се очекува да станат главен финансиски извор на ЈВП, иако подружниците и натаму ги вршат споредните дејности, кои не се во директна врска со водостопанската дејност.

(2) Недостатоци кај комуналните претпријатија

Водата за пиење се обезбедува преку комуналните претпријатија, кои се под надзор на локалната самоуправа. Квалитетот и видот на нивните услуги во многу се разликува за различни претпријатија. Покрај основната, тие имаат и други дејности, кои ги разработиле во соработка со локалната самоуправа и водостопанските организации на истиот регион. Најголемиот број комунални претпријатија се соочуваат со различни проблеми, како што се сезонски воден дефицит, загадување на водата за пиење, застарени системи за водоснабдување и финансиски проблеми поради нискиот процент на наплата на водниот надомест.

(3) Низок процент на наплата на водниот надомест

Процентот на наплата на водниот надомест варира во различни делови од земјата. По осамостојувањето, во многу региони, наплатата на водниот надомест за наводнување е дури под 50%. Основна причина за тоа е недоволното обезбедување вода за наводнување, што пред сè се должи на застарените и уништени системи и намалените приходи на земјоделците, како резултат на загубата на пазарот во поранешна Југославија.

Причините за нискиот процент на наплата на водниот надомест за водоснабдување на населението (околу 50%) се: 1) непостојано снабдување со вода поради сезонски недостаток, 2) системот за собирање и наплата на водниот надомест недобро функционира, и 3) не постојат казнени мерки за оние кои не го плаќаат редовно водниот надомест.

Нискиот процент на наплата на водниот надомест, кој и понатаму има тенденција на опаѓање негативно се одразува врз работата и финансиската состојба на водостопанските организации и комуналните претпријатија, што од своја страна го намалува квалитетот на нивните услуги. Со тоа, на некој начин се формира мафесан круг.

(4) Недоволна информираност за Одделението за координација на странска помош

И покрај концептот и целта со која е формирано, Одделението за координација на странска помош не е секогаш главната алка за координирање на странските донации.

3.4 Идентификација на проблемите преку ПЦМ работилници

3.4.1 Оштото

Во тек на вториот и третиот работен престој во Македонија, беа одржани ПЦМ³ работилници во Скопје, Радовиш, Крушево, Кочани и Гевгелија. Основна цел на работилниците е осознавање на тековните проблеми, согледување на потребите на локалното население, потенцијалните и расположиви водни ресурси, како и подигнување на свеста кај луѓето за значењето на активното учество во сите фази на изработка на проектите.

Главните проблеми и потреби, дефинирани преку работилниците, кои беа еден од основните критериуми за евалуација на проектите во процесот на формулација на Мастер планот, може да се сумираат на следниот начин:

3.4.2 Резултати од работилниците

(1) Работилница во Скопје

Градското подрачје на Скопје се соочува со истите проблеми како и повеќето големи градови, додека околните селски населби го имаат проблемот на недоволно изградена инфраструктура. Според анализите од работилницата, населението во градското подрачје нема сериозен проблем со недостаток на вода за пиење. Најголема загриженост предизвикува растечката опасност од загадување на изворот за водоснабдување. Загаденоста може да биде предизвикана од испуштањето индустриски отпадни води, непостоење правен модус и законска регулатива за казнување на загадувачите, непочитување на законите и слабо организирана инспекциска служба.

Во селското подрачје, најголем проблем е недостапноста до хигиенски исправна вода за пиење. Друг, сериозен проблем е проблемот со недостатокот на вода за наводнување. И двата проблеми предизвикуваат различни последици, како на пример, зачестена појава на епидемии на заразни и други болести меѓу децата од училишна возраст, лоша хигиена во домаќинствата, итн.

(2) Работилница во Радовиш

Најголема загриженост кај населението претставува сезонскиот недостаток на вода за водоснабдување и нејзиниот лош квалитет, како и недостатокот на вода за наводнување. Како главни причини за сезонскиот

³ ПЦМ методата (Раководење со проектен циклус) е алатка за управување со целиот циклус на еден развоен проект, преку изработка на стандардна форма на Развојна матрица (ПДМ). Овој метод е воведен од ЛСА за потребите на планирање, мониторинг и евалуација на развојни проекти. ПЦМ работилницата се состои од пет чекори на планирање: анализа со заедничко учество, анализа на проблемите/целите/алтернативните решенија и конечно формулација на ПДМ матрица. Овој метод овозможува согледување и дефинирање на актуелните проблеми, како и изнаоѓање најсоодветно решение за нив.

дефицит и лошиот квалитет на водата беа наведени недоволните водни ресурси, недобрата искористеност на истите и лошото раководење со системите.

Недостатокот на вода за наводнување главно е предизвикан од несоодветното одржување на системите за наводнување. На оваа работилница беше наведена и потребата за изработка на план за земјоделските култури. Најверојатно миграцијата на населението е поттикната токму со овие проблеми.

(3) Работилница во Крушево

Проблемите кои беа согледани на оваа работилница се главно врзани за недостапност до хигиенски исправна вода за пиење во планинските села, сериозен недостаток на вода во градското подрачје и недоволни водни количини за наводнување. Но, најголема загриженост кај населението предизвикува недостатокот на вода за наводнување, бидејќи овој регион има голем земјоделски потенцијал (тутун, овошје, итн.).

Како причини за овие проблеми беа наведени: недоволна искористеност на водните ресурси, ограничена покриеност со системи за наводнување, недоволно изграден систем за одводнување и низок процент на наплата на водниот надомест.

(4) Работилница во Кочани

На работилницата, како главни проблеми во овој регион беа наведени: сезонски недостаток на вода за наводнување и пиење, недоволна изграденост на системите за водоснабдување и лош квалитет на водата. Причините за сезонскиот недостаток на вода за наводнување се ниските температури на подземните води, големите загуби на вода и малиот капацитет на објектите за наводнување. Една од најголемите причини за овие проблеми, која не смее да се изостави, е недоброто одржување и раководење со постоечките пумпи и системите за наводнување. Исто така, производството на ориз може да биде една од причините за недостаток на вода; значи, постоечкиот систем за наводнување, кој е проектиран за производство на ориз, може да доведе до нерационална употреба на водата.

Како последици на лошиот квалитет на водата, беа наведени здравствените и санитарно-хигиенските проблеми. Од технички аспект, како причини беа наведени застареноста на објектите, непостоењето пречистителни станици и недоволна хидрогоеолшка истраженост на земјиштето. Во исто време, од институционален аспект, најголема причина е непостоењето на применлив систем за казнување и регулирање на обврските.

(5) Работилница во Гевгелија

Најзначајни проблеми во Гевгелија се ограничените водни количини за наводнување и сезонскиот недостаток на вода за пиење. За населението во овој регион, далеку посериозен е проблемот со недостаток на вода за

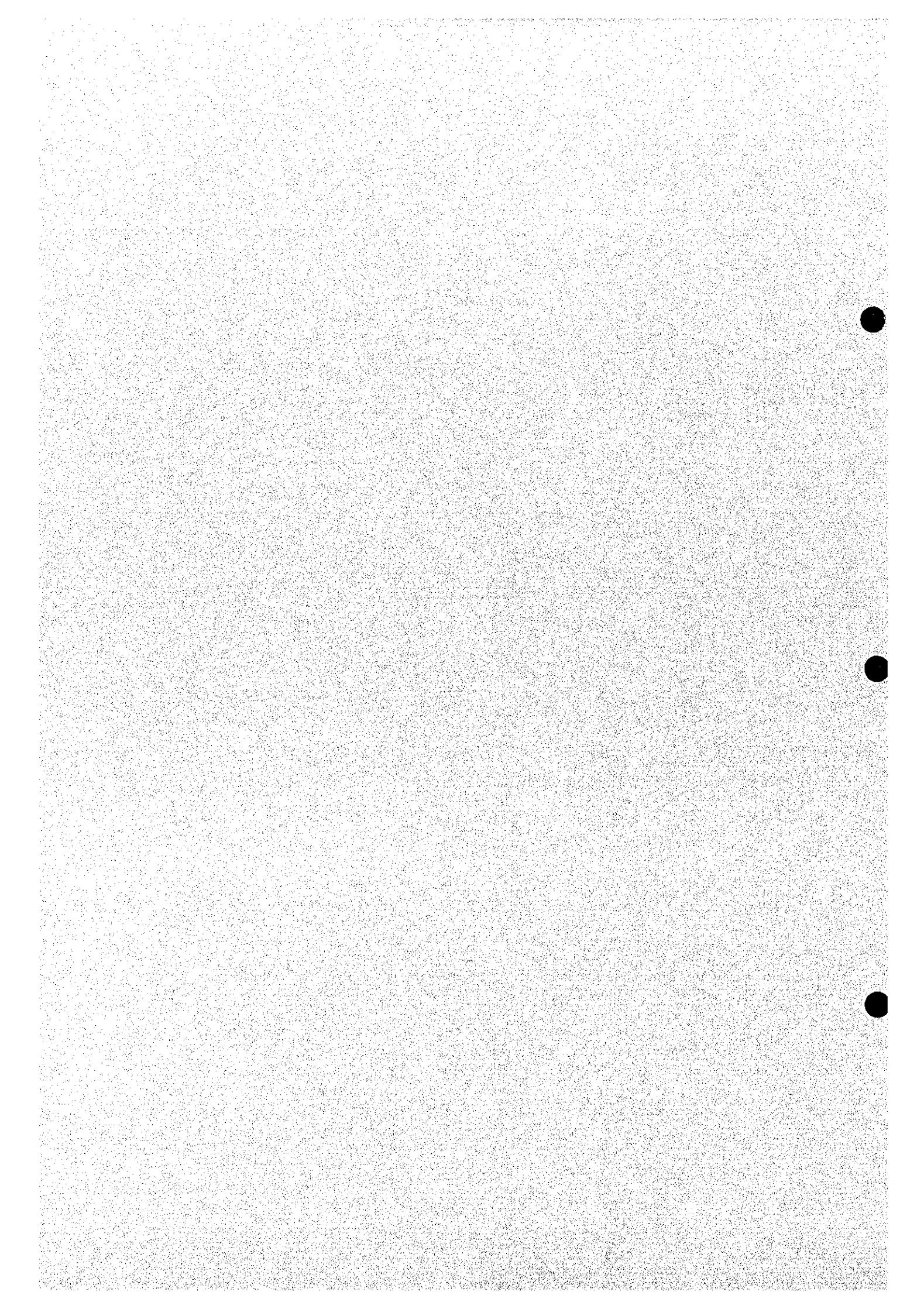
наводнување, бидејќи овој регион има голем потенцијал за земјоделско производство на овошје и зеленчук.

Главни причини за недостатокот на вода за наводнување се недоволна изграденост на објекти и немање опрема за наводнување, застарена каналска мрежа и пумпи за наводнување, голема оддалеченост на полињата од мрежата. Исто така, беше споменато дека високите температури во летниот период и силните ветрови предизвикуваат суши и други негативни ефекти, што доведува до недостаток на атмосферски води. Од институционален аспект, како причини за горенаведните проблеми, беа наведени: недобра поделеност на земјиштето (неизвршена комасација), несоодветна структура на земјоделските култури, ниска земјоделска технологија, застарен метод на наводнување, низок процент на наплата на водниот надомест, лошо одржување на објектите и недоволна заштита на квалитетот на водите во водитеците.



Поглавје 4

ВОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ



4. РАЗВОЕН ПОТЕНЦИЈАЛ

4.1 Општ опис

Водните потенцијали во Македонија се проценети преку множење на годишниот биланс меѓу врнежите и евапотранспирацијата, во рамки на површина. Годишните врнези варираат во одделни региони, односно во западниот дел, количествата врнези се движат до 1000 mm, во источниот - околу 700 mm и во централниот дел на земјата - околу 500 mm. За целата република, просекот е околу 600 mm. Територијата на Македонија е 25 713 km². Од друга страна, не беа обезбедени никакви податоци за евапотранспирацијата.

Под овие услови, развојниот потенцијал е разгледуван врз основа на потенцијалот на површински и подземни води, а потоа потенцијалот е споредуван со годишните количества врнези.

4.2 Површински води

Потенцијалот на површинските води во Македонија претставува вкупниот проток на реката Вардар и нејзините притоки Треска, Пчиња, Брегалница и Црна река, и реките Црн Дрим и Струмица. Должината на протокот на поголемите реки е даден во следната табела:

Должина на проток на главните водотеци

(единица: 10⁶ m³/год)

Слив	Сл површ. (km ²)	Просеч. проток	97% (355 дена)	75% (265 дена)	50% (175 дена)	25% (90 дена)
1. Вардар	22 301	4 289 (136,0)	691 (21,9)	1 958 (62,1)	3 157 (100,1)	5 557 (176,2)
2.Треска	1 880	735 (23,3)	164 (5,2)	303 (9,6)	558 (17,7)	1 006 (31,9)
3.Пчиња	2 794	375 (11,9)	25 (0,8)	110 (3,5)	259 (8,2)	517 (16,4)
4.Брегалница	2 897	353 (11,2)	35 (1,1)	123 (3,9)	218 (6,9)	407 (12,9)
5.Црна река	4 526	706 (22,4)	57 (1,8)	164 (5,2)	419 (13,3)	984 (31,2)
6.Црн Дрим	1 899	738 (23,4)	303 (9,6)	628 (19,9)	697 (22,1)	842 (26,7)
7.Струмица	1 401	120 (3,8)	3 (0,1)	28 (0,9)	60 (1,9)	136 (4,3)

(вредностите во загради претставуваат проток (m³/сек))

На мерната станица Гевгелија, која се наоѓа на најдолниот тек на реката Вардар во Македонија (со сливна површина од 22 301 km² - односно 87% од вкупната површина 25 713 km²), годишниот просечен проток е проценет на $4 289 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$. Со собирање на протоците на Вардар ($4 289 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$), Црн Дрим ($738 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$) и Струмица ($120 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$), вкупниот годишен просечен проток на површински води на територијата на Македонија изнесува $5 147 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$, односно околу $5 000 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{годишно}$.

4.3 Подземни води

4.3.1 Извори на подземни води

Развојниот потенцијал на подземните води се состои од подземни води кои се користат или може да се користат во иднина со исцрпување на бунари и изворска вода.

Вкупниот потенцијал на подземни води во земјата изнесува $30,47 \text{ м}^3/\text{сек}$ односно $960,9 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, односно:

- 1) Вкупно искористени подземни води од растреситите песоци и чакал изнесува $1,99 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $62,8 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, а вкупниот потенцијал на подземните води во растреситите песоци и чакал изнесува $6,32 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $199 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$.
- 2) Вкупните количества искористени подземни води во пукнатините и наборите (категоризирани како подземни води или извори, во зависност од случајот) има многу ниска вредност, односно $0,05 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $1,6 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$, а вкупниот потенцијал во овие зони изнесува $0,16 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $5,1 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$.
- 3) Вкупно искористени подземни води од карстниот варовник и мермерот изнесува $7,73 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $243,8 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, а вкупниот потенцијал на подземните води од карстниот варовник и мермерот изнесува $23,99 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $756,5 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$. Проценето е дека количествата подземни води од карстниот варовник одговараат приближно на количествата изворска вода.
- 4) Вкупно искористени подземни води во земјата се $9,77 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $308,2 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, што изнесува 32,0% од вкупните подземни води.
- 5) Подземните води за кои се извршени сите истражни работи изнесуваат $1,98 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $62,4 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, или 6,5% од вкупните подземни води.
- 6) Подземните води за кои истражните работи се делумно извршени изнесуваат $18,72 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $590,3 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, што претставува 61,5% од вкупните подземни води.

Извори на подземни води

Аквифер	Количество				
	Тековно искористув. $\text{м}^3/\text{сек}$	Завршено искористув. $\text{м}^3/\text{сек}$	Ниво на истраженост $\text{м}^3/\text{сек}$	Вкупно $\text{м}^3/\text{сек}$	Годишни количества $10^6 \text{ м}^3/\text{год.}$
Растресити песоци и чакал ($10^6 \text{ м}^3/\text{год.}$)	1,99 (62,8)	0,79 (24,9)	3,54 (111,6)	6,32 (199)	199
Зони на пукнатини	0,05 (1,6)	-	0,11 (3,5)	0,16 (5,1)	5,1
Карстен варовник (извори*) ($10^6 \text{ м}^3/\text{год.}$)	7,73 (243,8)	1,19 (37,5)	15,07 (475,2)	23,99 (757)	757
Вкупно ($\text{м}^3/\text{сек}$) ($10^6 \text{ м}^3/\text{год.}$) (%)	9,77 308,2 (32,0%)	1,98 62,4 (6,5%)	18,72 590,3 (61,5%)	30,47 961 (100%)	961 (100%)

4.3.2 Подземни води кои се користат или ќе се користат преку бунари

Количините подземни води по речни сливови/долини се пресметани и категоризирани во следната табела (искористени и потенцијал за искористување).

Искористени подземни води и потенцијал на подземни води
(единица: $10^6 \text{м}^3/\text{год.}$)

Долина	Искористени	Потенцијал
Полог	6,31	25,23
Скопје (горен дел)	7,88	25,23
Скопје (долен дел)	7,88	26,81
Кичево	0,32	3,78
Пчиња	2,84	8,20
Крива река	0,32	4,10
Од Пчиња до Велес, со Бабуна и Тополка	2,52	5,68
Берово-Делчево	2,21	4,73
Кочани-Штип	6,31	16,71
Злетовска река	0,95	1,89
Крива Лакавица	0,63	0,95
Овче Поле	1,26	3,78
Горен тек на Црна река, Пелагонија	3,78	15,77
Долен тек на Црна река	3,15	9,46
Долен тек на Вардар	9,78	18,92
Радовиш	0,63	4,73
Струмица	1,58	6,31
Црн Дрим	4,42	17,03
ВКУПНО	62,77	199,31

4.3.3 Извори

Изворите се посебен вид површински и подземни води, кои излегуваат на површината преку пукнатини и дупки во земјиштето. Според Водостопанската основа на Македонија, во земјата постојат 4 414 регистрирани извори со различна издашност, заведени во изворскиот катастар изработен во летниот период (јули и август) 1975 и 1976 година, резимиран на слика 4.1. Секој извор е описан со 17 параметри, како што се: име на изворот, локација, геологија, сегашна состојба, издашност, итн. Овие информации се внесени во компјутерска база.

Изворите по број и издашност се распоредени во неколку категории според употребата, што е прикажано на следната табела. Бројот на извори кои слободно течат (незафатени) е 2 347, односно нивната водна количина изнесува $434,8$ милиони м^3 годишно. Изворите-чешми најчесто се лоцирани во близина на патиштата, и се користат за снабдување на мали области, поради малата издашност (најчесто помалку од 1 литар/сек). Изворите кои се зафаќаат, најчесто се користат за водоснабдување на поголеми области, градови или села. Вкупниот број на извори-чешми и извори кои се зафаќаат изнесува 1 918, а нивната издашност $195,2$ милиони м^3 годишно.

Бројот и издашноста на изворите (категоризирани по начин на искористување) се дадени во следната табела:

Број на извори и нивна издашност (чешми и зафати)

Сегашна употреба	Вкупен број извори	Број на извори со позната издашност	Вкупна издашност ($\times 10^6 \text{м}^3/\text{год}$)	
Слободни	2 389	2 347 (55%)	435 (69%)	
Чешми	1 645	1 630 (38%)	22 (3,5%)	195 (31%)
Зафатени	380	288 (7%)	173 (27,5%)	
ВКУПНО	4 414	4 265 (100%)	630 (100%)	

Бројот на изворите и нивната издашност по речни сливови е дадена во следната табела:

Број на извори и нивна издашност по речни сливови

(единица: $10^6 \text{м}^3/\text{год.}$)

Речен слив	Број	Просек	Вкупно	Слободни	Зафатени	Максимални
Полог	180	0,467	84,06	51,45	32,62	30,13
Треска	183	0,390	71,38	67,92	3,46	40,18
Кичево	220	0,478	105,10	98,20	6,90	16,07
Скопје (горен дел)	132	0,918	121,15	11,77	109,38	104,26
Скопје (долен дел)	273	0,034	9,23	8,45	0,79	0,70
Велес	147	0,025	3,68	2,64	1,04	0,35
Пчиња	379	0,010	3,76	2,64	1,12	0,36
Крива река	221	0,009	2,04	0,93	1,11	0,44
Овче Поле	83	0,010	0,84	0,06	0,78	0,20
Крива Лакавица	129	0,009	1,18	0,79	0,39	0,41
Злетово	81	0,009	0,70	0,45	0,25	0,18
Штип-Кочани	240	0,026	6,22	4,11	2,11	0,56
Делчево	168	0,014	2,43	1,82	0,61	0,28
Црна (горен дел)	645	0,094	60,64	54,98	5,66	23,50
Црна (долен дел)	183	0,025	4,54	3,39	1,15	0,82
Гевгелија	319	0,078	24,80	19,19	5,61	4,64
Радовиш	80	0,008	0,61	0,47	0,14	0,07
Струмица	145	0,039	5,59	4,16	1,43	1,00
Дојранско	18	0,013	0,23	0,08	0,15	0,04
Циронска	12	0,002	0,03	0,01	0,02	0,01
Црн Дрим*	427	0,285	121,78	101,30	20,48	168,94
ВКУПНО	4265		630,01	434,81	195,20	

Забелешка: * Изворите кај Свети Наум не се земени во пресметките поради нивната природа на извирање

Само 59 извори (1,4%) имаат капацитет поголем од 100 литри/сек. Со капацитет поголем од 10 литри/сек има 326 извори, и најголем дел од нив се наоѓаат на падините на Шар Планина, во сливот на реките Вардар, Треска и Црн Дрим.

880 извори (20,6%) имаат издашност меѓу 1 л/сек и 10 л/сек, а останатите 3000 извори (70,4%) имаат издашност помала од 1 л/сек. Овие извори се распоредени низ целата земја.

Вкупната издашност на изворите кои слободно течат (незафатени) изнесува 434,8 милиони м^3 годишно. Вкупната издашност на извори-чешми и извори кои се зафаќаат изнесува 195,2 милиони м^3 годишно.

4.3.4 Вкупни количества подземни и изворски води

Вкупните количества подземни и изворски води се резимирали во следната табела:

Вкупни количества подземни и изворски води

(единица: $10^6 \text{м}^3/\text{год.}$)

Состојба	Подземни води (бунари)	Извори	Вкупно
1. Искористени (во употреба)	64,4 (=62,8+1,6)	195,2 - 243,8	259,6 - 308,2
2. Потенцијал (расположиви за користење)	140 (=163,5+3,5)	434,8 - 512,7	574,8 - 652,7
Вкупно	204,4 (=199,3+5,1)	630,0 - 756,6	834,4 - 960,9
HPC 1997	520	420	940

Количествата на искористени и потенцијалот на подземни води и извори се дефинирани по општините од старата административна поделба. Резултатите се дадени во tabela 4.1.

Сликата 4.2 го илустрира вкупниот потенцијал на подземни води и извори.

Потенцијалот на подземни води ($960,9 \times 10^6 \text{м}^3/\text{год.}$) е еднаков на 18,7% од потенцијалот на површински води, односно речните протеци ($5 \cdot 147 \times 10^6 \text{м}^3/\text{год.}$), додека Националната развојна стратегија (НРС) 1997 година, дава вредност од $940 \times 10^6 \text{м}^3/\text{год.}$ подземни води, што претставува 18,3% од површинските води ($5 \cdot 147 \times 10^6 \text{м}^3/\text{год.}$).

Ошто земено, изворите имаат сезонско варирање на издашноста. За да се определи ова варирање, од 1982 година, два пати годишно се прават регионални (по речни сливови) истражувања на изворите, и тоа на есен (од септември до декември) и во пролет-лето (од април до јули). Вкупниот број на истражени извори е 1379. Односот на издашноста во есен и пролет-лето изнесува 0,64.

Месечните варирања на издашноста се согледани преку издашноста на изворот Ращче, како што е прикажано подолу.

4.3.5 Варирање на издашноста на изворот Ращче

Повеќето од општините се снабдуваат со вода за пиење преку комуналните претпријатија. Најчест извор на вода се подземните води (изворска и бунарска вода), со вкупно количество од $147 \times 10^6 \text{м}^3/\text{годишно}$ ($4,7 \text{ м}^3/\text{сек.}$). Ова е најдобриот извор на вода за пиење, кој се користи низ земјата, освен во 8 општини: Куманово, Кратово, Свети Николе, Велес, Берово, Битола, Виница и Струмица.

Варирањето на издашноста на изворот Ращче, кој е еден од најголемите извори во републиката, лоциран на околу 15 км западно од Скопје, во подножјето на планината Жеден, е прикажано за последните 10 години од 1989 до 1998 година. (види слика 4.3):

Месечно варирање на издашноста на изворот Рашче

Месец	Издашност ($\text{м}^3/\text{сек}$)
јануари	3,7
февруари	3,7
март	3,8
април	4,0
мај	4,4
јуни	4,2
јули	3,9
август	3,8
септември	3,7
октомври	3,6
ноември	3,5
декември	3,6
Просек	3,8

Според горенаведеното,

- 1) Просечна издашност: $3,8 \text{ м}^3/\text{сек}$
- 2) Максимална издашност: $4,4 \text{ м}^3/\text{сек}$ (мај)
- 3) Минимална издашност: $3,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ (ноември)

Максималната издашност е проценета на 116% од просечната, додека минималната е 92% од просечната издашност.

Бидејќи варирањето на издашноста на изворите и бунарските води за секоја општина се разликува. Исто така, издашноста на бунарите се разликува од издашноста на изворите. Сепак, земајќи ги предвид расположивите податоци, варирањето на издашноста на изворот Рашче, прикажано во табела 4.2 и слика 4.4, е земено како модел на варирање на издашноста на изворите.

4.4 Потенцијал на водните ресурси

Вкупниот просечен потенцијал на површински води е проценет на приближно $5\,000 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$.

Потенцијалот на подземните води е проценет на околу $834 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, односно бунарски води - $204 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$ и извори - $630 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$.

Вкупното количество водни ресурси во Македонија, односно површински и подземни води, изнесува просечно приближно $6\,000 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$.

Годишните количества врнежи во Македонија се грубо проценети на $15000 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$ ($= 25\,713 \text{ км}^2$ помножено со приближно 600 $\text{мм}/\text{годишно}$). Споредено со просечното вкупно количество површински води ($5\,000 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$), стапката на загуба е проценета на околу 30%.

Во споредба со вкупните количества водни ресурси ($6\,000 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$), загубата од врнежите изнесува околу 40%.

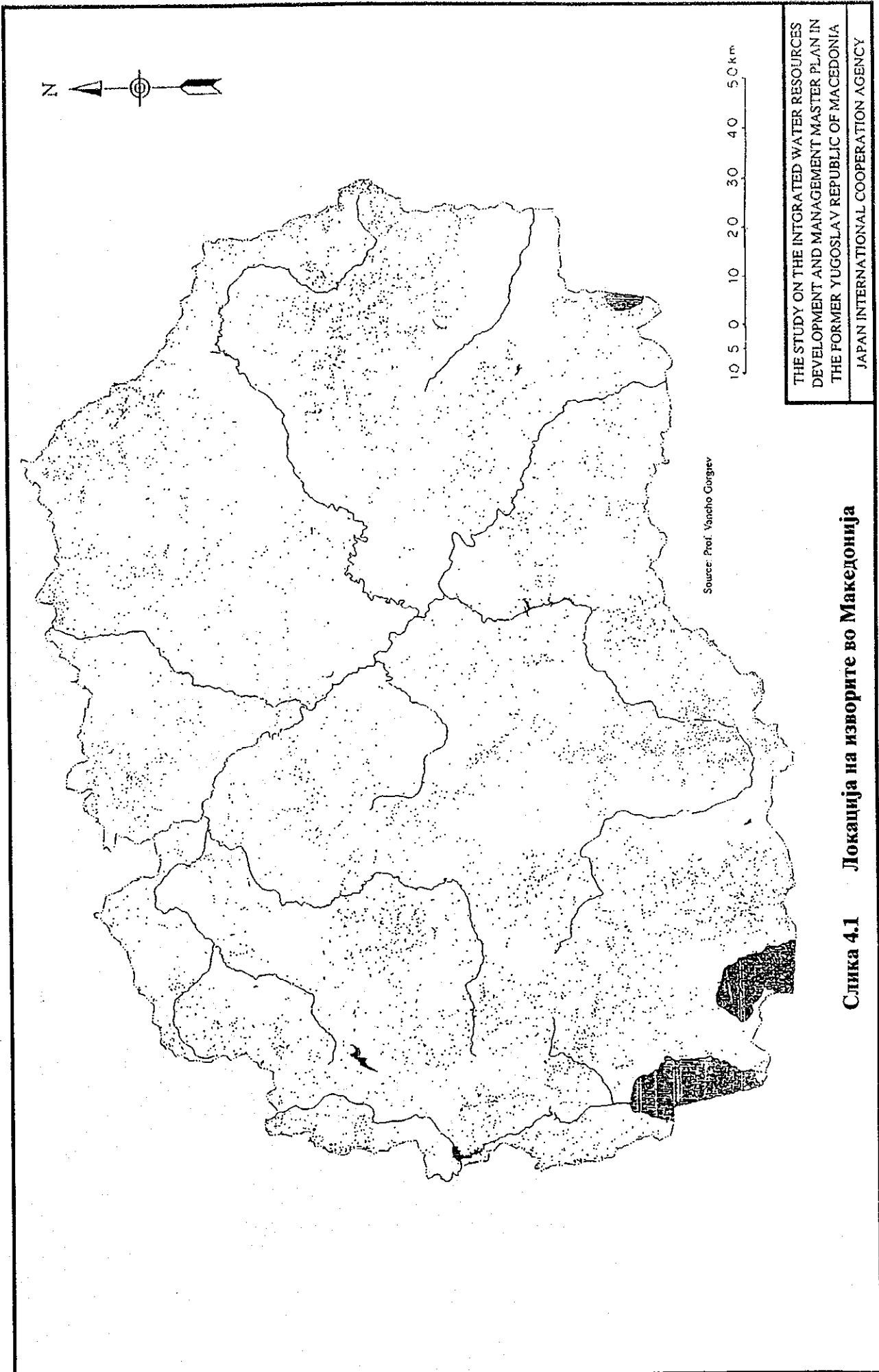
За евапотранспирацијата не се добиени никакви податоци, па според грубо направената процена, евапотранспирацијата изнесува околу 60 до 70% од годишното количество врнежи.

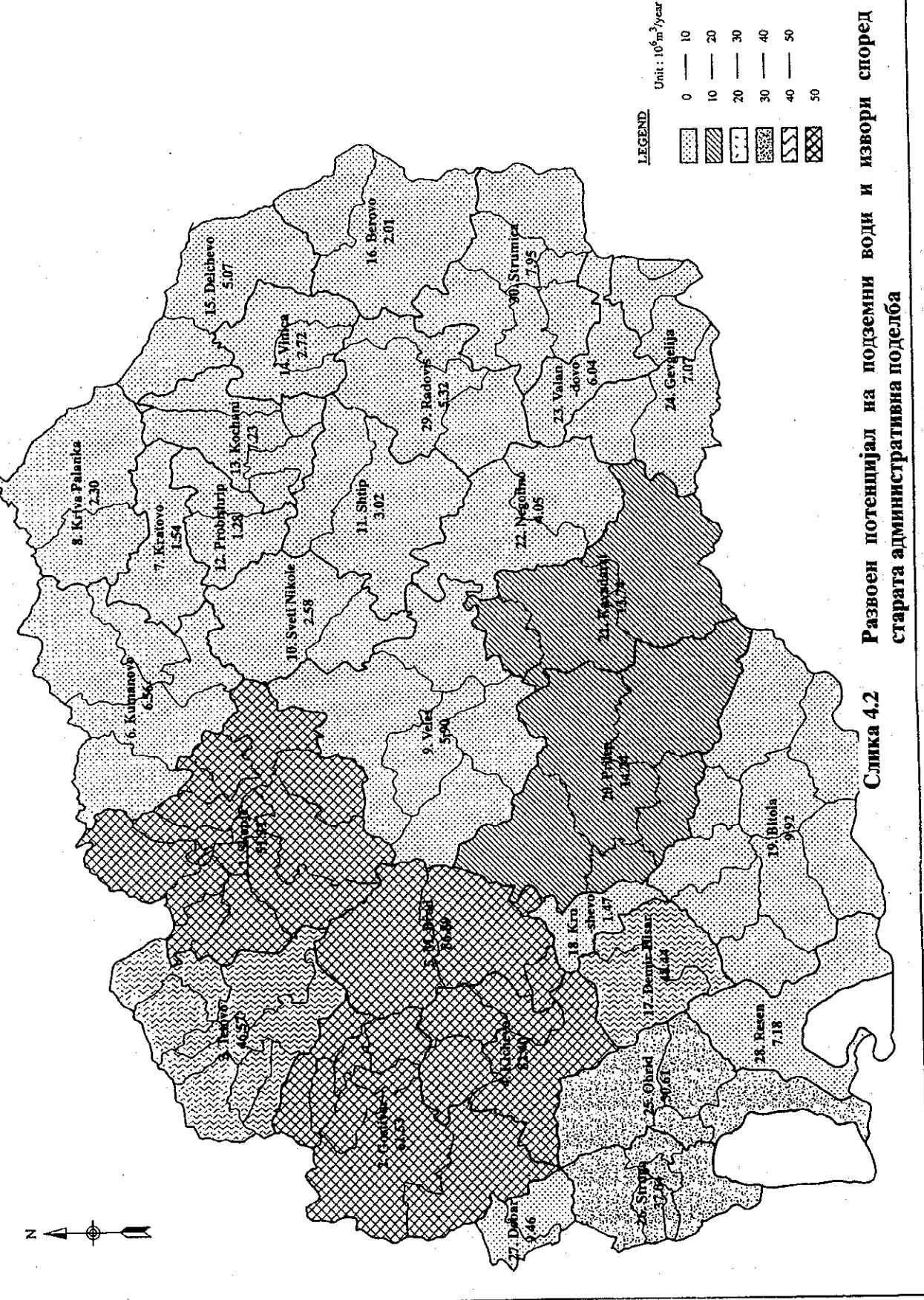
Табела 4.1 Потенцијал на подземни води и извори

Former municipality	A			B			C=A+B Total potential (10 ⁶ m ³ /year)	
	Exploited (under use) (10 ⁶ m ³ /year)			Potential for further exploitation (10 ⁶ m ³ /year)				
	Groundwater	Spring	Subtotal	Groundwater	Spring	Subtotal		
1 Skopje	16.40	107.46	123.86	38.09	13.11	51.20	175.07	
2 Gostivar	0.82	35.74	36.56	2.46	59.07	61.53	98.09	
3 Tetovo	5.49	5.20	10.69	16.46	30.11	46.57	57.26	
4 Kichevo	0.32	6.93	7.25	3.46	78.93	82.39	89.64	
5 Makedonski Brod	0.00	2.02	2.02	0.00	86.88	86.88	88.90	
6 Kumanovo	1.58	0.95	2.53	4.57	1.99	6.56	9.09	
7 Kratovo	0.47	0.22	0.69	1.37	0.17	1.54	2.24	
8 Kriva Palanka	0.47	0.89	1.36	1.37	0.93	2.30	3.66	
9 Veles	2.52	1.39	3.91	3.16	2.75	5.91	9.82	
10 Sveti Nikole	1.26	0.74	2.00	2.52	0.06	2.58	4.58	
11 Shtip	1.58	0.72	2.30	2.32	0.70	3.02	5.32	
12 Probištip	0.95	0.23	1.18	0.94	0.34	1.28	2.46	
13 Kochani	3.72	0.74	4.46	6.14	1.10	7.24	11.70	
14 Vinica	1.26	0.19	1.45	2.08	0.63	2.71	4.17	
15 Delchevo	2.08	1.07	3.15	2.38	2.69	5.07	8.22	
16 Berovo	0.13	0.32	0.45	0.14	1.86	2.00	2.45	
17 Demir Hisar	0.54	3.01	3.55	1.14	47.30	48.44	51.99	
18 Krushevo	0.29	0.3	0.59	0.61	0.86	1.47	2.06	
19 Bitola	3.76	1.34	5.10	8.02	1.91	9.93	15.03	
20 Prilep	2.17	1.12	3.29	7.80	6.44	14.24	17.53	
21 Kavadarci	0.19	3.96	4.15	0.76	12.98	13.74	17.89	
22 Negotino	3.28	0.32	3.60	3.06	0.99	4.05	7.65	
23 Valandovo	0.02	1.2	1.22	0.02	6.02	6.04	7.26	
24 Gevgelija	6.48	0.79	7.27	6.07	1.00	7.07	14.34	
25 Ohrid	2.60	6.45	9.05	7.41	23.19	30.60	39.66	
26 Struga	0.08	7.81	7.89	0.22	36.82	37.04	44.93	
27 Debar	0.63	1.53	2.16	1.79	7.67	9.46	11.62	
28 Resen	1.12	0.37	1.49	3.19	3.99	7.18	8.67	
29 Radovish	1.00	0.44	1.44	4.29	1.03	5.32	6.76	
30 Stremica	1.58	1.48	3.06	4.73	3.22	7.95	11.01	
Total	62.79	194.93	257.72	136.57	434.74	571.31	829.05	

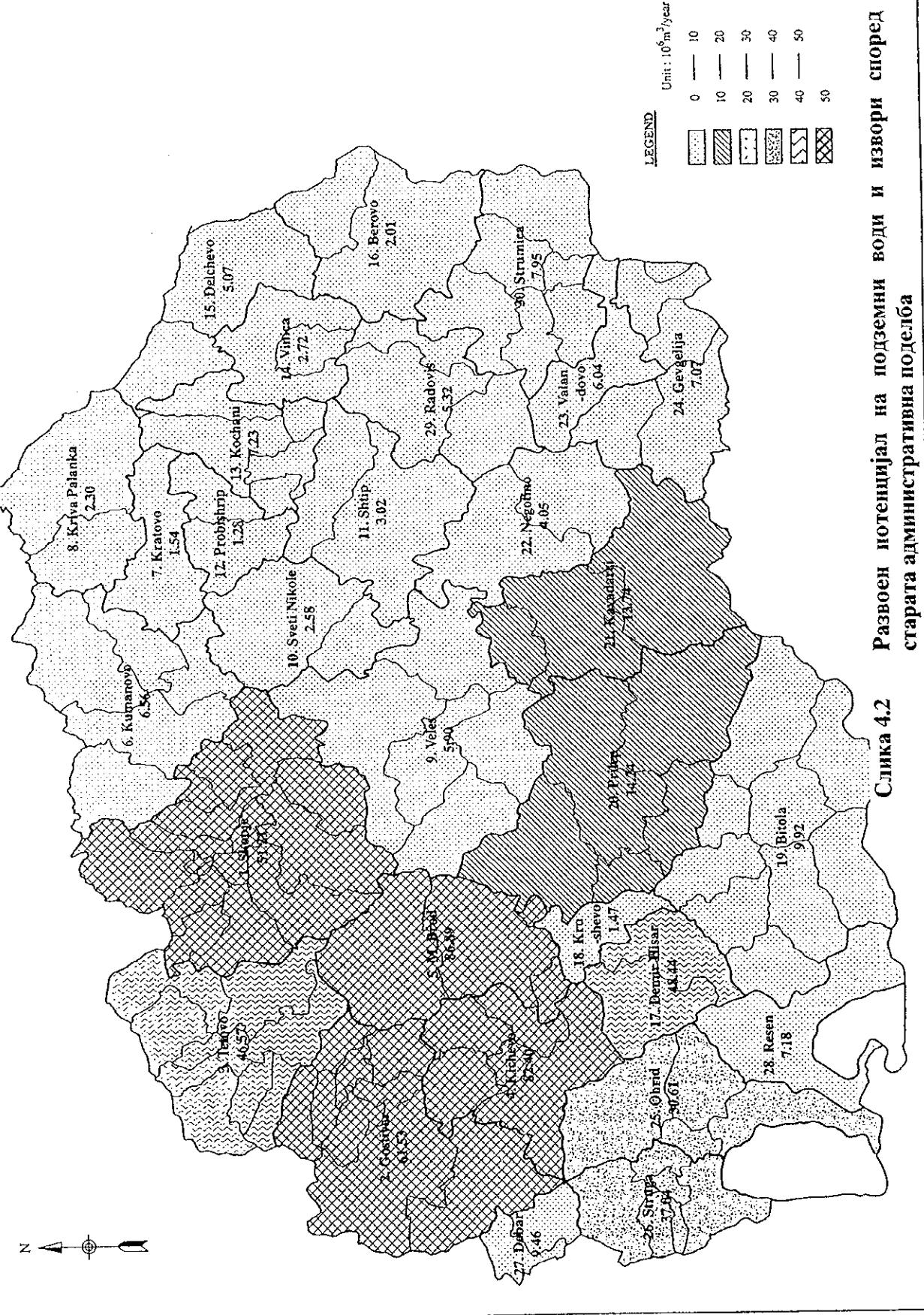
Табела 4.2 Варирање на издашноста на изворот Раашче (10-дневен просечен проток)

Month	10 days	(unit : m ³ /sec)											Average	Proportion
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998			
Jan.	1st	0.00	3.56	3.22	3.56	3.12	3.29	3.60	4.20	4.20	4.30	3.67	0.96	
	2nd	0.00	3.50	3.22	3.50	3.07	3.31	3.59	4.40	4.40	4.10	3.68	0.97	
	3rd	3.22	3.38	3.24	3.42	3.08	3.43	3.59	4.70	4.62	3.80	3.65	0.96	
Feb.	1st	3.25	3.28	3.24	3.40	3.11	3.52	3.58	4.76	4.56	3.80	3.65	0.96	
	2nd	3.30	3.24	3.26	3.36	3.16	3.58	3.57	4.70	4.50	3.86	3.65	0.96	
	3rd	3.32	3.16	3.40	3.36	3.12	3.62	3.50	4.66	4.42	4.05	3.66	0.96	
Mar.	1st	3.50	3.20	3.70	3.36	3.05	3.64	3.45	4.68	4.39	4.20	3.72	0.98	
	2nd	3.60	3.26	4.00	3.36	2.98	3.66	3.42	4.82	4.20	4.30	3.76	0.99	
	3rd	3.70	3.30	4.20	3.40	3.25	3.72	3.47	5.00	3.96	4.40	3.84	1.01	
Apr.	1st	3.72	3.36	4.24	3.46	3.60	3.83	3.52	5.22	4.00	4.42	3.94	1.03	
	2nd	3.76	3.42	4.26	3.60	3.66	3.96	3.60	5.50	4.10	4.41	4.03	1.06	
	3rd	3.78	3.54	4.32	3.70	3.70	4.08	3.70	5.76	4.20	4.40	4.12	1.08	
May	1st	3.85	3.62	4.50	3.72	3.76	4.00	3.80	6.00	5.00	4.42	4.27	1.12	
	2nd	3.90	3.72	4.70	3.77	3.79	3.90	4.00	6.18	5.48	4.44	4.39	1.15	
	3rd	3.95	3.76	4.76	3.79	3.80	3.80	4.02	6.10	5.50	4.46	4.39	1.15	
June	1st	4.02	3.66	4.64	3.78	3.78	3.73	3.92	6.00	5.40	4.42	4.34	1.14	
	2nd	4.10	3.60	4.60	3.77	3.70	3.70	3.80	5.80	5.10	4.30	4.25	1.11	
	3rd	4.18	3.45	4.50	3.72	3.60	3.69	3.68	5.60	4.90	4.20	4.15	1.09	
July	1st	4.10	3.16	4.26	3.63	3.47	3.71	3.60	5.30	4.60	4.20	4.00	1.05	
	2nd	3.90	3.06	4.10	3.58	3.38	3.78	3.52	5.00	4.36	4.24	3.89	1.02	
	3rd	3.75	3.08	3.90	3.52	3.20	3.80	3.48	4.70	4.42	4.28	3.81	1.00	
Aug.	1st	3.76	3.18	3.70	3.51	3.09	3.74	3.44	4.58	4.50	4.10	3.76	0.99	
	2nd	3.80	3.28	3.60	3.50	3.20	3.62	3.42	4.60	4.62	4.00	3.76	0.99	
	3rd	3.86	3.30	3.40	3.50	3.28	3.56	3.42	4.65	4.90	3.90	3.78	0.99	
Sep.	1st	3.84	3.46	3.20	3.48	3.40	3.56	3.44	4.62	4.50	3.72	3.72	0.98	
	2nd	3.80	3.48	3.30	3.44	3.46	3.57	3.48	4.50	4.20	3.60	3.68	0.97	
	3rd	3.72	3.42	3.40	3.42	3.40	3.60	3.50	4.20	4.05	3.56	3.63	0.95	
Oct.	1st	3.62	3.36	3.44	3.42	3.25	3.62	3.46	3.90	4.00	0.00	3.56	0.94	
	2nd	3.58	3.32	3.46	3.40	3.15	3.63	3.41	3.85	4.10	0.00	3.54	0.93	
	3rd	3.46	3.44	3.48	3.38	3.10	3.62	3.38	3.82	4.20	0.00	3.54	0.93	
Nov.	1st	3.39	3.54	3.48	3.36	3.07	3.59	3.34	3.81	4.22	0.00	3.53	0.93	
	2nd	3.38	3.62	3.40	3.32	3.10	3.58	3.32	3.80	4.16	0.00	3.52	0.92	
	3rd	3.38	3.62	3.37	3.31	3.16	3.60	3.30	3.80	4.04	0.00	3.51	0.92	
Dec.	1st	3.70	3.50	3.32	3.28	3.20	3.60	3.50	3.82	4.26	0.00	3.58	0.94	
	2nd	3.50	3.40	3.58	3.21	3.24	3.62	3.80	3.90	4.40	0.00	3.63	0.95	
	3rd	3.56	3.36	3.62	3.18	3.25	3.61	3.94	4.00	4.56	0.00	3.68	0.96	
Average		3.68	3.41	3.78	3.49	3.33	3.66	3.57	4.75	4.47	4.14	3.81	1.00	
		(3.64)	(3.38)	(3.77)	(3.50)	(3.31)	(3.66)	(3.57)	(4.76)	(4.48)	(4.09)	(3.82)		





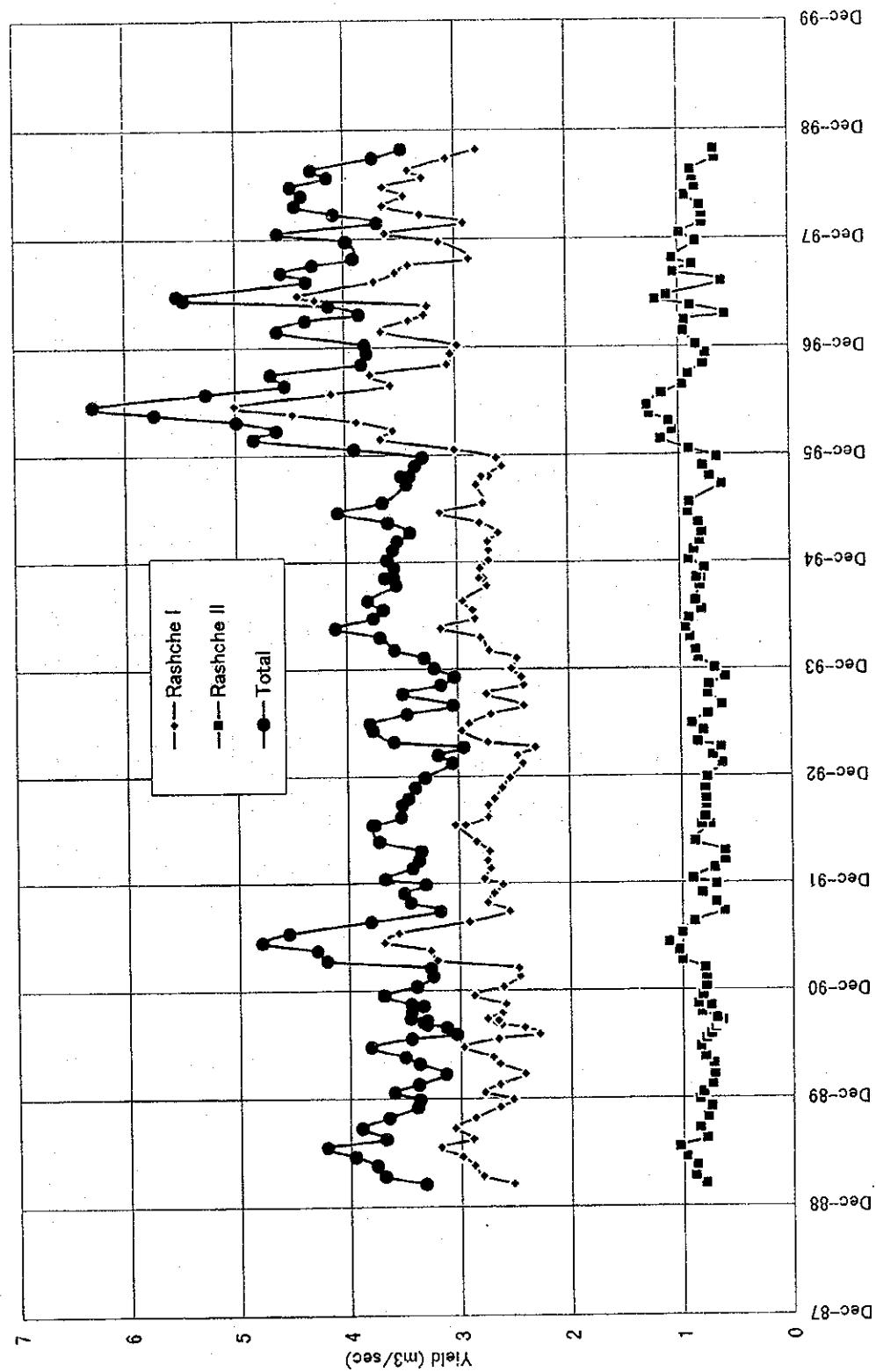
Слика 4.2 Развоен потенцијал на подземни води и извори според
старателски административна поделба

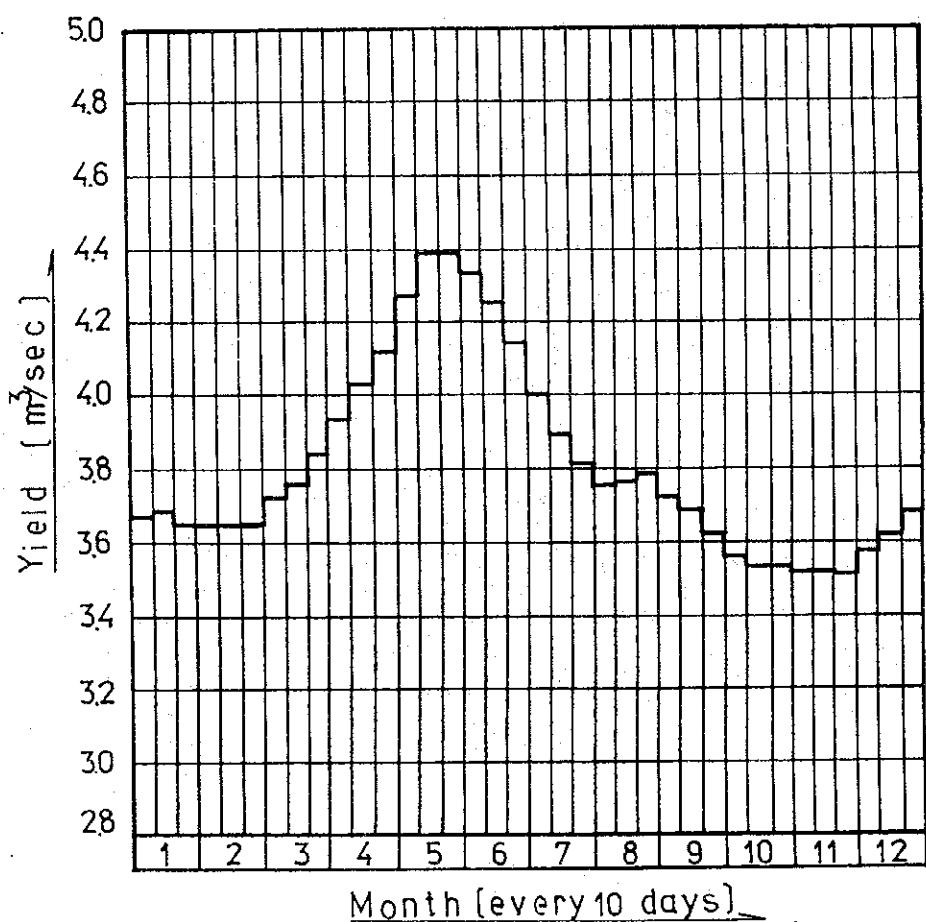


Развоен потенцијал на подземни води и извори според
старател административна поделба

Слика 4.2

Слика 4.3 Варирање на издашноста на изворот Рашче (1989-1998)





Слика 4.4 Годишно варирање на издашноста на изворот Рашче (10-дневен просечен проток)